

KUALITAS PAPAN PARTIKEL DARI KOMPOSISI PARTIKEL BATANG KELAPA SAWIT DAN MAHONI DENGAN BERBAGAI VARIASI KADAR PEREKAT PHENOL FORMALDEHIDA

(Quality of Composition Particle Board of Oil Palm Trunk and Mahogany's Particle with Various Levels Variations Phenol Formaldehyde Adhesives)

Ahmad Roihan¹, Rudi Hartono², Tito Sucipto²

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tri Dharma Ujung No1 Kampus USU Medan 20155

(Penulis Korespondensi: E-mail: Roihanahmad79@yahoo.com)

²Staff Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara

Oil palm trunk and mahogany's particle can be used as material particle board. The aim of these study was to evaluated, particle board quality made from compositions of oil palm trunk and mahogany's particle with several variation of phenol formaldehida adhesive and also to determine the best treatment of this research. Particle board made with size 25 cm x 25 cm x 1 cm. Composition variations particle oil palm trunk and mahogany were 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 and the PF adhesive were 8%, 10%, 12%. The results were compared with the SNI 03-2105-2006 standard. This study used using a completely random experimental factorial design with 2 factors and 3 replication. The results showed that of density value was 0.50-0.59 g/cm³, moisture content was 8.43-11.09%, water absorption in immersion for 2 hours was 35.68-58.64%, and 24 hours was 56.01-77.43%. Thickness swelling on immersion for 2 hours was 4.76-10.15%, and 24 hours was 9.73-13.07%, the value of the MOE was 6170-9594 kg/cm², MOR values was 52.37-81.62 kg/cm². Variations of the PF adhesive and composition oil palm trunk and mahogany's particle doesn't give the effect of physical and mechanical properties significantly except density. All of MOE and MOR value didn't fulfill the standards, where as but the density, moisture content value had fulfilled SNI 03-2105-2006 standards. The best treatment in this results was at 75:25 and adhesive 8%.

Keywords: oil palm trunk, mahogany's, phenol formaldehyde, physical and mechanical, particle board.

PENDAHULUAN

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlisenselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat atau bahan pengikat lain kemudian dikempa panas. Dibandingkan dengan kayu asalnya, papan partikel mempunyai beberapa kelebihan diantaranya yaitu papan partikel bebas mata kayu, ukuran dan kerapatannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tebal dan kerapatannya seragam serta mudah dikerjakan, mempunyai sifat isotropis, kemudian sifat dan kualitasnya dapat diatur (Maloney, 1993).

Batang kelapa sawit (BKS) dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif penghasil kayu untuk bahan baku papan partikel yang sangat menjanjikan. Namun pemanfaatan BKS dalam bentuk utuh mempunyai beberapa permasalahan. Menurut Bakar (2003), kadar air batang kelapa sawit mencapai 156% di bagian tepi, 257% di bagian tengah, dan 365% di bagian pusat. Batang kelapa sawit memiliki kelas awet dan kelas kuat yang sangat rendah yaitu V.

Pembuatan produk papan partikel tidak terlepas dari keberadaan perekat. Perekat sebagai komponen utama dalam pembuatan papan partikel akan menentukan kualitas teknis yang dihasilkan. PF memiliki kelebihan yaitu sifat perekatan yang baik, tahan terhadap cuaca, tahan terhadap temperatur yang tinggi, dan tahan terhadap bahan kimia seperti minyak. Penambahan kadar

perekat yang berbeda akan menghasilkan kualitas papan yang berbeda, sementara dengan kadar perekat yang terlalu sedikit akan mengurangi kualitas papan partikel.

Upaya untuk meningkatkan sifat mekanis BKS dapat dilakukan dengan cara menggabungkan partikel BKS dengan partikel kayu berkerapatan tinggi, seperti kayu mahoni. Menurut Martawijaya *et al.*, (2005) kayu mahoni (*Swietenia mahagoni*) memiliki berat jenis 0,64 dengan kelas kuat II-III. Penggabungan partikel BKS dengan mahoni akan memperbaiki sifat mekanis papan partikel yang dihasilkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh variasi campuran partikel BKS dan kayu mahoni serta kadar perekat PF terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkan. Selain itu, untuk menentukan perlakuan terbaik dari campuran partikel BKS dan kayu mahoni, serta kadar perekat PF.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Desember 2014. Rangkaian kegiatan mulai dari persiapan bahan baku sampai pengujian sifat fisis dan mekanis dilakukan di Workshop dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan, Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara (USU).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah partikel batang kelapa sawit (BKS) dan mahoni serta perekat PF. Alat yang digunakan adalah *chainsaw*, terpal, plastik, UTM (*Universal Testing Machine*), alat tulis, timbangan, kalkulator, oven, kalifer, kempa panas dan kamera digital.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan bahan baku
Persiapan bahan baku dilakukan dengan mengambil partikel bekas potongan BKS. Sedangkan partikel Mahoni diperoleh dari kilang penggergajian kayu yang berada di sekitar Medan.
2. Pengeringan
Pengeringan partikel BKS dan Mahoni dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari, yang bertujuan untuk menghindari serangan jamur dan menurunkan kadar air (KA).
3. Pengovenan
Pengovenan dilakukan selama 48 jam dengan suhu 80 °C, diharapkan kadar air pada partikel BKS dan partikel mahoni mencapai $\pm 5\%$.
4. Penyaringan
Penyaringan partikel BKS dan juga partikel mahoni bertujuan untuk menghomogenkan partikel yang kasar dan yang halus dengan menggunakan saringan 20 mesh, dan partikel yang digunakan adalah partikel yang kasar.
5. Pencampuran (*blending*)
Partikel dicampurkan dengan perekat PF dengan kadar perekatnya adalah 8%, 10%, 12%, mengacu pada penelitian Sembiring (2013). Perbandingan partikel BKS dan partikel mahoni adalah 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 mengacu pada Ngadianto *et al.*, (2014).
6. Pembentukan lembaran
Partikel yang telah dicampur dengan perekat dimasukkan ke dalam pencetakan lembaran. Pembentukan lembaran dilakukan dengan menggunakan alat pencetak lembaran ukuran 25 cm x 25 cm x 1 cm, mengacu pada penelitian Sembiring (2013).
7. Pengempaan panas (*hot pressing*)
Pengempaan dilakukan dengan menggunakan alat kempa panas (*hot press*). Tekanan kempanya adalah 25 kgf/cm². Suhu yang digunakan adalah 150°C, dalam waktu 10 menit, pengempaan tersebut mengacu pada penelitian Sembiring (2013).
8. Pengkondisian (*conditioning*)
Pengkondisian dilakukan untuk menyeragamkan kadar air dan menghilangkan tegangan sisa yang terbentuk selama proses pengempaan panas selama 14 hari pada suhu kamar.
9. Pemotongan Contoh Uji
Papan partikel yang telah mengalami *conditioning* kemudian dipotong sesuai dengan tujuan pengujian yang dilakukan. Ukuran contoh uji disesuaikan dengan

standar pengujian SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel.

Pengujian kualitas papan partikel

Pengujian ini meliputi pengujian kerapatan papan partikel, kadar air papan partikel, daya serap air dan pengembangan tebal.

a. Kerapatan

Pengujian kerapatan papan partikel dilakukan pada kondisi kering udara kemudian ditimbang beratnya dengan contoh uji 10 cm x 10 cm x 1 cm. Selanjutnya diukur panjang rata-rata dengan dua titik pengukuran, dan arah lebar dua titik pengukuran dan tebalnya dengan empat titik pengukuran untuk menentukan volume contoh uji (V). Nilai kerapatan papan partikel dihitung dengan rumus:

$$\rho = \frac{B}{V}$$

Keterangan:

ρ = kerapatan (g/cm³)

B = berat contoh uji kering udara (g)

V = volume contoh uji kering udara (cm³)

b. Kadar air

Contoh uji ukuran 10 cm x 10 cm x 1 cm yang digunakan adalah bekas contoh uji kerapatan. Contoh uji terlebih dahulu ditimbang untuk memperoleh berat awal (BA), kemudian di oven pada suhu 103 \pm 2°C selama 24 jam. Contoh uji didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang untuk mengetahui berat kering oven (BKO). Nilai kadar air dihitung menggunakan persamaan:

$$KA (\%) = \frac{BA - BKO}{BKO} \times 100 \%$$

Keterangan:

KA = kadar air (%)

BA = berat awal (g)

BKO = berat kering oven (g)

c. Daya Serap Air

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm x 1 cm ditimbang berat awalnya (B₁), contoh uji direndam dalam air dingin selama 2 jam kemudian ditiriskan lalu ditimbang beratnya (B₂), direndam lagi selama 24 jam, kemudian ditiriskan lalu ditimbang berat akhirnya (B₂). Nilai daya serap air dihitung dengan rumus:

$$DSA = \frac{B_2 - B_1}{B_1} \times 100\%$$

Keterangan:

DSA = daya serap air (%)

B₁ = berat sebelum perendaman (g)

B₂ = berat setelah perendaman 2 jam atau 24 jam (g)

d. Pengembangan Tebal

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm x 1 cm. Perhitungan pengembangan tebal didasarkan pada selisih tebal sebelum (T₁) dan setelah perendaman dengan air

dingin selama 2 jam kemudian diukur pengembangan tebal contoh uji (T_2), dan selama 24 jam kemudian diukur pengembangan tebal contoh uji (T_2). Nilai pengembangan tebal dihitung dengan rumus:

$$TS (\%) = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100\%$$

Keterangan:

TS = pengembangan tebal (%)

T_1 = tebal sebelum perendaman (g)

T_2 = tebal setelah perendaman 2 jam atau 24 jam (g)

Pengujian Sifat Mekanis Papan Partikel

MOE (*Modulus of Elasticity*) dan MOR (*Modulus of Rupture*)

Pengujian MOE dilakukan bersama-sama dengan pengujian MOR dengan ukuran contoh uji 20 cm x 5 cm x 1 cm. Contoh uji dibentangkan dengan pembebanan dilakukan di tengah-tengah jarak sangga. Kecepatan pembebanan sebesar 10 mm/menit yang selanjutnya diukur besarnya beban yang dapat ditahan oleh contoh uji tersebut sampai batas proporsi.

Nilai MOE dan MOR dihitung dengan rumus berikut:

$$MOE = \frac{\Delta PL^3}{4\Delta ybh^3} \quad MOR = \frac{3PL}{2bh^2}$$

Keterangan :

MOE = *modulus of elasticity* (kg/cm²)

MOR = *modulus of rupture* (kg/cm²)

ΔP = perubahan beban yang digunakan (kg)

P = beban maksimum (kg)

L = panjang contoh uji (cm)

Δy = perubahan defleksi setiap perubahan beban (cm)

b = lebar contoh uji (cm)

h = tebal contoh uji (cm)

Pengujian sifat fisis dan mekanis papan partikel meliputi kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, MOE, MOR mengacu pada ketentuan SNI 03-2105-2006.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisis Papan Partikel

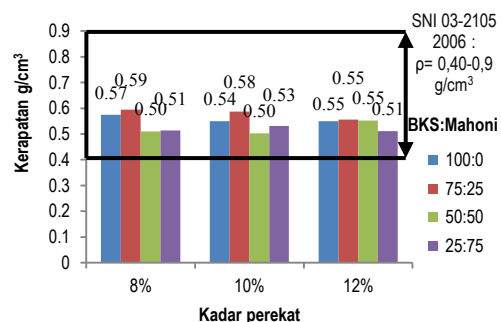
Kerapatan

Hasil penelitian kerapatan papan partikel dari partikel batang kelapa sawit (BKS) dan partikel mahoni dengan perekat phenol formaldehida (PF) berkisar antara 0,50-0,59 g/cm³. Hasil rata-rata kerapatan papan partikel dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa nilai kerapatan papan partikel paling tinggi terdapat pada perbandingan BKS:mahoni 75:25 dengan kadar perekat 8% yaitu 0,59 g/cm³. Sedangkan kerapatan terendah terdapat pada perbandingan BKS:mahoni 50:50 dengan kadar perekat 10%. Semua papan partikel dihasilkan

dengan kerapatan 0,50-0,59 g/cm³ memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dengan rentang nilai kerapatan 0,4-0,9 g/cm³.

Dengan adanya penambahan partikel mahoni diikuti dengan peningkatan kerapatan papan partikel yang dihasilkan. Hal ini diduga karena partikel mahoni yang memiliki berat jenis 0,64 yang lebih tinggi dibandingkan partikel BKS sebesar 0,20-0,35, sehingga memberikan peningkatan kerapatan papan partikel yang dihasilkan. Kelley (1997) mengatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kerapatan papan partikel diantaranya berat jenis kayu, tekanan kempa dan jumlah perekat.



Gambar 1. Grafik rata-rata kerapatan papan partikel

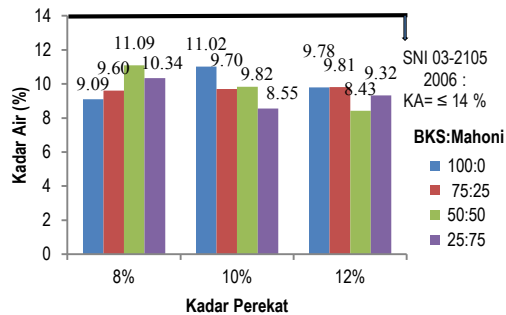
Faktor perekat juga berpengaruh terhadap nilai akhir kerapatan papan partikel yang dihasilkan, terlihat pada Gambar 1 semakin banyak komposisi perekat PF maka akan semakin tinggi nilai kerapatan papan partikel, terutama pada komposisi partikel BKS:mahoni 50:50. Hal ini diduga dengan adanya penambahan kadar perekat PF ikatan antara partikel semakin kuat dan penetrasi perekat ke dalam pori-pori kayu semakin baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Achmadi (1990) bahwa perekat phenol formaldehida (PF) dapat bereaksi secara kimia dengan struktur fenolik pada lignin. Viskositas perekat PF cukup rendah sehingga memungkinkan untuk berpenetrasi ke dalam pori-pori kayu dan berfungsi sebagai jangkar mekanis dalam perekatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua papan partikel yang dihasilkan dengan kerapatan 0,50-0,59 g/cm³ termasuk dalam kategori papan partikel berkerapatan sedang. Hasil analisis ragam kerapatan papan partikel menunjukkan bahwa faktor kadar perekat dan interaksi antara kadar perekat dan campuran partikel mahoni tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan papan partikel. Sedangkan faktor partikel memberikan pengaruh nyata terhadap papan partikel.

Kadar Air

Nilai kadar air (KA) papan partikel dari partikel batang kelapa sawit (BKS) dan partikel mahoni dengan berbagai variasi perekat phenol formaldehida (PF) berkisar antara 8,43-11,09%. Hasil rata-rata kadar air papan partikel dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa kadar air paling tinggi terdapat pada perbandingan BKS:mahoni 50:50 dengan kadar perekat 8% yaitu 11,09%. Sedangkan kadar air terendah terdapat pada perbandingan BKS:mahoni 25:75 dengan kadar perekat 10% yaitu 8,43%.



Gambar 2. Grafik rata-rata kadar air papan partikel

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa semua papan partikel yang dihasilkan dengan kadar air 8,43-11,09% memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai kadar air $\leq 14\%$. Nilai kadar air cenderung menurun dengan adanya penambahan kadar perekat PF, walaupun pada beberapa perlakuan tidak mengalami penurunan kadar air. Hal ini diduga karena perekat PF merupakan perekat yang memiliki ketahanan terhadap air yang cukup baik sehingga dapat menghalangi air masuk kembali ke dalam rongga sel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kliwon dan Iskandar (2008) bahwa perekat PF merupakan salah satu jenis perekat untuk penggunaan eksterior yang memiliki sifat tahan cuaca dan tahan air.

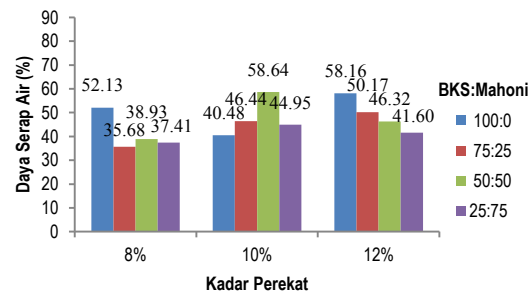
Dengan adanya penambahan partikel mahoni, diikuti dengan adanya penurunan kadar air papan partikel yang dihasilkan, walaupun tidak pada semua perlakuan. Hal ini diduga karena partikel mahoni memiliki berat jenis yang tinggi 0,64, dibandingkan dengan berat jenis partikel BKS 0,20-0,35, sehingga dengan adanya partikel mahoni semakin tinggi kerapatan papan partikel dan kadar airnya semakin rendah. Ruhendi *et al.*, (2007) mengemukakan bahwa kadar air papan komposit dipengaruhi oleh kerapatannya, papan dengan kerapatan tinggi memiliki ikatan antara molekul partikel dengan molekul perekat terbentuk dengan kuat sehingga molekul air sulit mengisi rongga yang terdapat dalam papan komposit karena telah terisi dengan molekul perekat.

Daya Serap Air

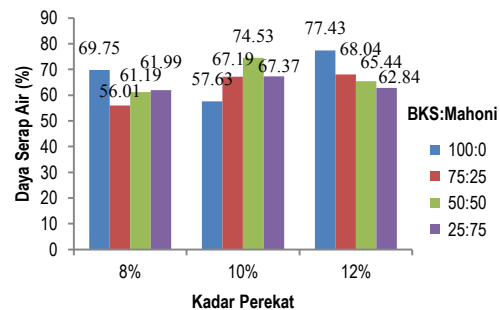
Pengukuran nilai daya serap air (DSA) setiap 2 jam dan 24 jam dilakukan untuk mengetahui pertambahan nilai DSA papan partikel BKS dan mahoni yang dihasilkan. Hasil rata-rata daya serap air papan partikel dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa pada perendaman selama 2 jam, DSA tertinggi terdapat pada perbandingan BKS:Mahoni 50:50 dengan kadar perekat

10% yaitu 58,64%. Sedangkan DSA terendah terdapat pada perbandingan BKS:Mahoni 75:25 dengan kadar perekat 8% yaitu 35,68%.



Gambar 3. Nilai rata-rata DSA papan partikel pada perendaman 2 jam



Gambar 4. Nilai rata-rata DSA papan partikel pada perendaman 24 jam

Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa nilai daya serap air dengan kadar perekat 12% memiliki kecenderungan meningkat seiring dengan penambahan kadar partikel BKS. Hal ini diduga karena partikel BKS yang sangat mudah menyerap air dan mengandung zat pati yang menyebabkan proses perekatan terhambat dan mempercepat proses masuknya air. Bakar (2003) menyatakan bahwa salah satu kelemahan dari kelapa sawit adalah bersifat higroskopis dengan stabilitas dimensi yang tidak stabil sehingga sangat mudah menyerap air dari lingkungan sekitarnya.

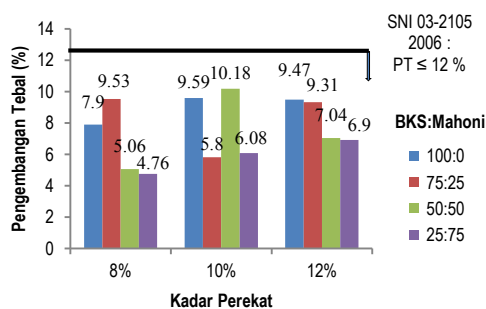
Pengaruh penambahan kadar perekat juga berpengaruh terhadap penurunan daya serap air papan partikel, terutama pada perbandingan BKS:mahoni 50:50 dengan kadar perekat 10% dan 12%. Hal ini diduga karena adanya penambahan kadar perekat PF, dan juga jenis perekat yang digunakan. Menurut Tsoumis (1991) kualitas rekat dari PF sangat baik. Hal tersebut membuat bidang rekat yang dihasilkan tahan terhadap air dingin dan air mendidih. Hal inilah yang membuat ikatan-ikatan yang telah terbentuk dalam papan partikel menjadi tidak gampang dirusak oleh air.

Gambar 3 dan 4 daya serap air meningkat dengan semakin lama perendaman. Hal ini disebabkan oleh air yang masuk mengisi rongga dan dinding sel kayu semakin banyak seiring dengan lamanya proses perendaman. Hal

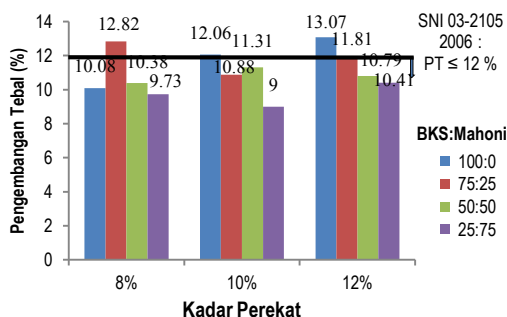
ini juga sesuai dengan hasil penelitian Perangin-angin (2014) yang menyatakan bahwa perendaman selama 24 jam lebih banyak menyerap air yaitu (79,86-98,68%) dibandingkan perendaman selama 2 jam, yaitu (26,28-37,89%).

Pengembangan Tebal

Pengukuran pengembangan tebal (PT) dilakukan bersamaan dengan pengukuran DSA sehingga nilai PT diukur setiap 2 jam dan 24 jam per contoh uji. Hasil rata-rata pengembangan tebal papan partikel dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Nilai rata-rata PT papan partikel pada perendaman 2 jam



Gambar 6. Nilai rata-rata PT papan partikel BKS pada perendaman 24 jam

Berdasarkan Gambar 5 terlihat nilai PT papan partikel pada perendaman selama 2 jam, PT tertinggi terdapat pada perbandingan BKS:Mahoni 50:50 dengan kadar perekat 10% yaitu 10,15%. Sedangkan PT terendah terdapat pada perbandingan BKS:Mahoni 25:75 dengan kadar perekat 8% yaitu 4,76%.

Berdasarkan Gambar 5 dan 6 terlihat bahwa waktu perendaman berpengaruh terhadap pengembangan tebal papan partikel. Waktu perendaman 2 jam pengembangan tebalnya lebih rendah daripada waktu perendaman 24 jam. Semakin lama papan partikel direndam, maka akan semakin banyak menyerap air, sehingga pengembangan tebal akan semakin tinggi pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Haygreen dan Bowyer (1996) yang mengemukakan bahwa meningkatnya kadar air papan partikel mengakibatkan timbulnya pengembangan partikel kayu dan melemahnya ikatan antar partikel sehingga

partikel-partikel kayu dapat membebaskan diri dari tekanan yang dialami pada waktu pengempaan. Semakin tinggi penyerapan air, maka akan meningkatkan pengembangan tebal papan partikel.

Pada Gambar 6 terlihat nilai PT papan partikel pada perendaman selama 24 jam, PT tertinggi terdapat pada perbandingan BKS:Mahoni 100:0 dengan kadar perekat 12% yaitu 13,07%. Sedangkan PT terendah terdapat pada perbandingan BKS:Mahoni 25:75 dengan kadar perekat 8% yaitu 9,73%.

Pada Gambar 6 terlihat bahwa semakin banyaknya partikel BKS maka pengembangan tebal papan partikel akan semakin meningkat, terutama pada kadar perekat 12%, selain sifat bahan baku partikel BKS yang sangat mudah menyerap air ukuran partikel bahan baku juga bisa mempengaruhi pengembangan tebal papan partikel sehingga pada saat pengempaan terdapat rongga antar partikel yang mengakibatkan proses masuknya air lebih cepat. Menurut Massijaya *et al.*, (1999) air yang masuk ke dalam partikel kayu akan mengisi rongga antar partikel. Maharani *et al.*, (2001) menambahkan bahwa air yang masuk tersebut akan mengubah dimensi papan menjadi lebih besar dan akhirnya mempengaruhi ikatan antar partikel dan ikatan partikel dengan perekat.

Gambar 5 dan 6 terlihat bahwa pada beberapa perlakuan terutama pada perbandingan BKS:Mahoni 25:75 dengan kadar perekat 10% dan 12% semakin banyaknya kadar perekat PF diikuti dengan penurunan pengembangan tebal papan partikel. Hal ini diduga karena adanya penambahan kadar perekat sehingga penyebaran perekat lebih merata. Sebaliknya berkurangnya perekat biasa menyebabkan seluruh partikel tidak terlumuri dengan sempurna, sehingga pada proses pengempaan partikel yang tidak terlaburi oleh perekat tidak akan merekat antara satu partikel dengan partikel lainnya. Hal ini menyebabkan partikel yang tidak berikatan dapat dengan mudah menyerap air dan berakibat bertambahnya nilai PT papan partikel tersebut. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sutigno (1994) bahwa komposisi perekat berpengaruh terhadap pengembangan tebal papan partikel. Semakin tinggi komposisi perekat, pengembangan tebal papan partikel cenderung menurun.

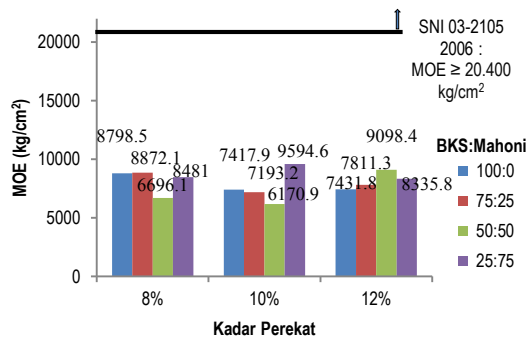
Gambar 5 dan 6 menunjukkan bahwa nilai PT dengan kadar perekat 12% memiliki kecenderungan grafik menurun seiring dengan penambahan kadar partikel mahoni. Martawijaya *et al.*, (2005) kayu mahoni memiliki berat jenis 0,64, dengan demikian diduga akan berpengaruh terhadap pengembangan tebal papan partikel karena berat jenis partikel mahoni tersebut, sehingga dengan penambahan komposisi partikel mahoni pengembangan tebal papan partikel semakin menurun.

Sifat Mekanis Papan Partikel

MOE

Hasil pengujian *modulus of elasticity* (MOE) papan partikel menunjukkan bahwa nilai MOE papan partikel dari partikel BKS:mahoni dengan perekat phenol formaldehida

(PF) relatif cukup seragam antara 6.170-9.594 kg/cm². Nilai MOE yang dihasilkan disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik rata-rata MOE papan partikel

Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai MOE tertinggi diperoleh pada perbandingan BKS:mahoni 25:75 dengan kadar perekat 10% yaitu 9.594 kg/cm² dan nilai MOE terendah pada perbandingan BKS:mahoni 50:50 dengan kadar perekat 10% yaitu 6.170 kg/cm². Berdasarkan nilai MOE ini, seluruh papan partikel yang dihasilkan tidak memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai MOE adalah sebesar ≥ 20.400 kg/cm².

Terlihat bahwa penambahan kadar partikel mahoni tidak terlalu berpengaruh nyata terhadap peningkatan nilai MOE papan partikel, walaupun pada perlakuan dengan perbandingan BKS:mahoni 100:0, 75:25, dan 50:50 dengan kadar perekat 12% mengalami kenaikan nilai MOE seiring dengan penambahan partikel mahoni. Hal ini diduga karena mahoni memiliki nilai elastisitas yang rendah. Martawijaya *et al.*, (2005) mengemukakan bahwa mahoni merupakan jenis kayu yang memiliki nilai modulus elastisitas yang cukup rendah (91,8-97,5 kg/cm²).

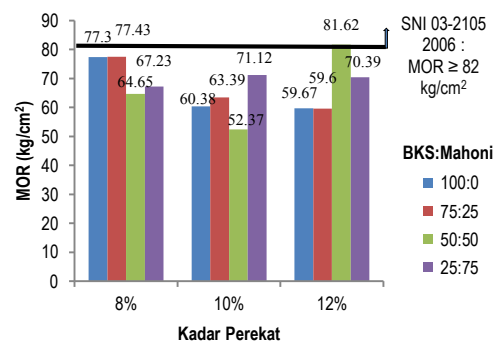
Komposisi bahan baku partikel BKS juga bisa berpengaruh terhadap nilai MOE papan partikel yang dihasilkan, karena partikel BKS yang mengandung pati. Pati ini dapat mengganggu perekatan dan mengakibatkan berkurangnya kekuatan papan. Hal ini dikarenakan tidak dilakukan perlakuan pendahuluan seperti perendaman untuk menghilangkan pati yang dapat mengganggu proses perekatan tersebut. Menurut Bakar *et al.*, (1998) bahwa kadar pati yang terdapat pada BKS sangat mengganggu pada saat perekatan. Oleh karena itu bila dalam pembuatan papan partikel, pati diikuti maka akan menghasilkan kekuatan yang rendah dan memerlukan banyak perekat.

Bervariasinya nilai MOE diduga karena kurang meratanya penyebaran perekat dengan partikel pada pembuatan papan partikel. Dengan demikian sifat keteguhan lentur hanya terdapat pada beberapa bagian papan partikel. Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya nilai MOE adalah ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan papan partikel ini sangat bervariasi atau tidak seragam. Akibatnya distribusi partikel tidak merata pada saat pembentukan lembaran dan ikatan antara perekat dan serbuk BKS menjadi kurang kuat dan menurunkan nilai keteguhan lenturnya. Menurut Haygreen dan Bowyer

(1996) bahwa selain kerapatan, kadar perekat, geometri partikel merupakan ciri utama yang menentukan sifat MOE yang dihasilkan.

Modulus of Rupture (MOR)

Hasil pengujian *modulus of rupture* (MOR) papan partikel menunjukkan bahwa nilai MOR papan partikel dari partikel BKS:mahoni dengan perekat phenol formaldehida (PF) antara 52,37-81,62 kg/cm². Rekapitulasi rata-rata nilai MOR papan partikel BKS:mahoni dengan perekat phenol formaldehida (PF) disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik rata-rata MOR papan partikel

Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai MOR tertinggi diperoleh pada perbandingan BKS:mahoni 50:50 dengan kadar perekat 12% yaitu 81,62 kg/cm². Nilai MOR terendah diperoleh pada perbandingan BKS:mahoni 50:50 dengan kadar perekat 10% yaitu 52,37 kg/cm². Nilai ini menunjukkan bahwa tidak ada papan partikel yang dihasilkan yang memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai MOR papan partikel yaitu ≥ 82 kg/cm².

Pada Gambar 8 terlihat bahwa dengan adanya penambahan partikel mahoni seiring dengan peningkatan nilai MOR papan partikel, walaupun pada beberapa perlakuan tidak terlihat pengaruh yang signifikan. Hal ini diduga karena mahoni merupakan jenis kayu yang memiliki tegangan patah yang cukup tinggi. Martawijaya *et al.*, (2005) menyatakan bahwa mahoni memiliki nilai tegangan patah 590 kg/cm². Dengan demikian, memungkinkan menahan beban yang cukup berat.

Selain itu, adanya penambahan komposisi partikel BKS mempengaruhi penurunan nilai MOR papan partikel, walaupun tidak secara keseluruhan, terutama pada perbandingan partikel BKS:mahoni 100:0, 75:25, dan 25:75 dengan kadar perekat 10%. Penambahan partikel BKS ini diduga adanya pati yang terdapat pada partikel BKS. Pati yang terdapat pada partikel BKS bersifat merugikan yang dapat mengganggu proses pencampuran perekat dengan partikel. Hal ini sesuai dengan pendapat Maloney (1993) bahwa nilai MOR dipengaruhi oleh jenis perekat, daya ikat perekat dan panjang partikel.

Nilai MOR cenderung meningkat dengan adanya penambahan kadar perekat PF terutama pada perbandingan BKS:mahoni 75:25, selain dengan adanya penambahan kadar perekat PF, jenis perekat juga bisa mempengaruhi nilai MOR papan partikel yang dihasilkan. Maloney (1993) menyatakan bahwa nilai MOR dipengaruhi oleh kandungan dan jenis bahan perekat yang digunakan, daya ikat perekat dan panjang serat. Sementara Nuryawan (2008) menambahkan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai MOR panel adalah BJ kayu, geometri partikel, orientasi partikel, kadar perekat, kadar air lapik dan prosedur kempa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Variasi kadar perekat phenol formaldehida (PF) dan variasi campuran partikel batang kelapa sawit (BKS) dan mahoni tidak berpengaruh terhadap peningkatan sifat fisis dan mekanis papan partikel yang dihasilkan, kecuali pada pengujian kerapatan.
2. Variasi campuran terbaik pada pembuatan papan partikel adalah perbandingan partikel BKS:mahoni 75:25 dengan kadar perekat PF 8%.

Saran

Penelitian ini secara keseluruhan menghasilkan produk papan partikel yang tidak memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan bahan tambahan, seperti bahan baku partikel batang kelapa sawit (BKS) dengan kerapatan tinggi agar dapat meningkatkan ketahanan dan kekuatan papan partikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. 1990. Kimia Kayu. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bakar, E. S., O. Rachman., D. Hermawan., L. Karlinasari., dan N. Rosdiana. 1998. Pemanfaatan Batang Kelapa Sawit sebagai Bahan Bangunan dan Furniture (I) : Sifat Fisis, Kimia dan Keawetan Alami Kayu Kelapa Sawit. Jurnal Teknologi Hasil Hutan Vol XI (1): 1-12. Bogor.
- Bakar, E. S. 2003. Kayu Sawit Sebagai Substitusi Kayu dari Hutan Alam. Forum Komunikasi dan Teknologi dan Industri Kayu 2: 5-6. Bogor.
- Haygreen J.G dan J.L Bowyer. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Suatu Pengantar. Hadikusumo SA, penerjemah; Prawirohatmodjo S. Terjemahan dari: *Forest Product and Wood Science, An Introduction*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kelley, M. W. 1997. Critical Literature Review of Relationship Between Processing Parameter and Physical Properties of Particleboard. General Technikal Report. Departement of Agriculture Forest. Wisconsin.
- Kliwon, S. dan M.I. Iskandar. 2008. Produk Papan Partikel Datar Berbasis Bahan Baku Kayu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan. Bogor.
- Maharani, R., Yusliansyah dan A. Iskandar. 2001. Sifat Papan Partikel dari Jenis Kayu Hutan Sekunder dan Hutan Tanaman dengan Perekat Urea Formaldehida. Prosiding Seminar Nasional IV. MAPEKI: 136-140. Fakultas Kehutanan. UGM. Yogyakarta.
- Maloney, T. M. 1993. *Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. Miller Fremann, Inc. San Francisco. USA.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana., K. Kadir., S. A. Prawira. 2005. Atlas Kayu Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Massijaya, Y.M., Y.S. Hadi., B. Tambunan., E.S. Bakar, dan I. Sunarni. 1999. Studi Pembuatan Papan Partikel dari Limbah Kayu dan Plastik Polystirena. Jurnal Teknologi Hasil Hutan Volume XII No. 299. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ngadianto, A., R. Widyorini., G. Lukmandaru. 2014. Ketahanan Papan Partikel Limbah Kayu Mahoni dan Sengon dengan Perlakuan Pengawetan Asap Cair Terhadap Serangan Rayap Kayu Kering *Cryptotermes cynocephalus* Light. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia MAPEKI XIV. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Nuryawan, A., M.Y. Massijaya., Y.S. Hadi. 2008. Sifat Fisis dan Mekanis *Oriented Strand Board* (OSB) dari Akasia, Eukaliptus dan Gmelina Berdiameter Kecil : Pengaruh Jenis Kayu dan Macam Aplikasi Perekat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 1 (2) : 60-66 (2008).
- Perangin-angin, F.S. 2014. Variasi Berat Labur Perekat Phenol Formaldehida Terhadap Kualitas Papan Lamina dari Batang Kelapa Sawit. Skripsi. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ruhendi, S., D. S. Koroh., F. Syahmani., H. Yanti., Nurhaida, S. Saad., T. Sucipto. 2007. Analisis Perekatan Kayu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Sembiring, L. 2013. Pengaruh Ukuran Partikel dan Kadar Perekat Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Limbah Batang Kelapa Sawit dengan Perekat Phenol Formaldehida. Skripsi. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sutigno, P. 1994. Teknologi Papan Partikel. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan. Bogor.
- Tsoumis, G. 1991. *Science and Technologi Of Wood of Structure Properties, Utilization*. Van Nostrand Reinhold. New York. US

